



(21) Aktenzeichen: 197 24 076.3
(22) Anmeldetag: 7. 6. 97
(43) Offenlegungstag: 10. 12. 98

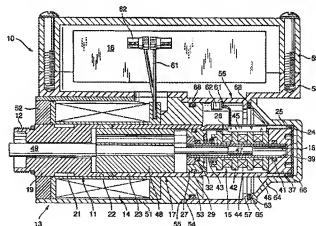
(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Schempp, Roland, 71665 Vaihingen, DE; Leutner,
Volkmarr, 71292 Frieolzhelm, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) **Elektromagnetische Stelleinrichtung**

(57) Es wird eine elektromagnetische Stelleinrichtung (10) für ein hydraulisches Steuerventil vorgeschlagen, bei der ein Proportionalmagnet (14) und ein Wegmeßsystem (15) in aufgelöster Bauweise ausgeführt sind. Ein zentrales Druckrohr (11) aus einem Ankerrohr (17) und einem Sensorrohr (18) mit demgegenüber kleinerem Durchmesser weist eine das Sensorrohr (18) mit Wegmeßsystem (15) umschließende, als Abschirmung für die Meßspulen (44) arbeitende Rohrverlängerung (46) auf, an welcher ein Abschlußdeckel (64) festgeschraubt wird. Das Sensorrohr ist dabei als gerades hohlzylindrisches Keramikrohr (18) ausgeführt, das beidseitig über einen Verschlussstopfen (27) und einen Abschlußstopfen (37) im Ankerrohr (17) dichtend gelagert ist. Die Stelleinrichtung (10) baut stabil, kostengünstig und montagefreundlich und erzielt eine erhöhte Signalausbeute im Wegmeßsystem (15).



Die Erfindung geht aus von einer elektromagnetischen Stelleinrichtung für ein hydraulisches Steuerventil nach der im Oberbegriff des Anspruchs 1 näher angegebenen Gattung.

Aus der DE 33 00 437 C2 ist eine derartige elektromagnetische Stelleinrichtung bekannt, die als Proportionalmagnet mit Wegmeßsystem ausgebildet ist und ein Druckrohr aufweist, das aus einem Ankerrohr und einem daran befestigten Sensorrohr besteht. Die Stelleinrichtung ist hier in aufgelöstem Bauweise ausgeführt, wozu das Druckrohr an einem Ende ein Zentralgewinde zum Befestigen an einem Ventilgehäuse aufweist und ein Gehäuse mit einer Magnetspule, einem Wegmeßsystem und einer elektronischen Schaltung auf das Druckrohr aufgeschoben und befestigt wird. Obwohl diese aufgelöste Bauweise einfach und kostengünstig ist, hat sie einmal den Nachteil, daß die Stabilität dieser Bauweise nicht immer befriedigt. Das Gehäuse wird hier durch eine Mutter gesichert, die auf das im Durchmesser kleinere Sensorrohr aufgeschraubt ist. Vor allem aber hat das Sensorrohr an seinem einen Ende einen flanschartigen, einstückig ausgebildeten Verschlusstopfen, mit dem es im Ankerrohr druckfest befestigt ist, während sein anderes, freies Ende so verschlossen ist, daß es in seinem Inneren eine sacklochartige Ausnehmung für einen Ferritkern aufweist. Dieses Sensorrohr baut relativ aufwendig und eignet sich nicht zur Herstellung aus nichtmetallischen Materialien. Eine Abschirmung der Senserspule im Kunststoffgehäuse gegen äußere Störfelder ist hier nicht vorgesehen und muß extra vorgenommen werden. Eine Prüfung des Wegmeßsystems kann hier nur in zusammengebautem Zustand erfolgen. Ferner kann es in manchen Fällen von Nachteil sein, daß der Bauraum für die Elektronik in axialer Richtung relativ kurz ist und sich nur über den Bereich des Ankerrohrs erstreckt. Bei dieser Bauweise des Druckrohrs besteht das Sensorrohr aus Metall, wodurch im Betrieb des Wegaufnehmers störende Wirbelströme im Sensorrohr entstehen. Die Güte der Signalgewinnung im Wegaufnehmer kann dadurch erheblich reduziert werden.

Ferner ist aus der EP 0 278 227 B1 ein Proportionalmagnet mit Wegmeßsystem bekannt, bei dem in einem Gehäuse ein aus Ankerrohr und Sensorrohr gebildetes Druckrohr eingebaut ist. Bei diesem Proportionalmagnet müssen die Magnetspule und die Senserspule von entgegengesetzten Stirnseiten her in das Gehäuse eingebaut werden, in dem das Druckrohr gelagert ist. Zum Befestigen des Proportionalmagneten, dessen Druckrohr ohne Zentralgewinde auskommt, sind hier vier Längsbohrungen und zugeordnete Schrauben im Gehäuse erforderlich. Bei dieser Bauart des Druckrohrs kann es von Nachteil sein, daß das Ankerrohr in einem verdickten Flansch endet, in dem das Sensorrohr druckdicht befestigt ist. Das Sensorrohr selbst ist ebenfalls ein Drehteil mit Bund und verschlossenem Ende, dessen Sacklochbohrung relativ aufwendig herstellbar ist. Das frei auskragende Sensorrohr muß eine elektrische Abschirmung tragen, so daß eine ausreichende Stabilität erforderlich ist. Auch dieses Sensorrohr besteht aus Metall, bei dem im Betrieb Wirbelströme auftreten und die Signalausbeute verringern. Dieses Druckrohr baut relativ aufwendig und kostspielig und eignet sich kaum zur Herstellung aus nichtmetallischem Material.

Die erfindungsgemäße elektromagnetische Stelleinrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß sie eine besonders einfache, kostengünstige und kompakte Bauweise ermöglicht. Ein einfaches, gerades Rohr übernimmt die Abdichtung zwischen einem Aufnehmerkern des Wegaufnehmers und dessen Meßspulen. Das Sensorrohr wird an seinen beiden Enden gelagert und abgedichtet, so daß es abgesehen von der Belastung durch den hydraulischen Innendruck kaum axiale und radiale Belastungen aufnehmen muß. Das Druckrohr eignet sich zur Verwendung bei unterschiedlichen Magnetbauweisen, die mit oder ohne Zentralgewinde ausgeführt werden können. Dabei läßt sich die Stabilität der Befestigung deutlich erhöhen, indem nun die Krafteinleitung am Ende des dickwandigen Ankerrohrs erfolgt, dessen Durchmesser und Wanddicke erheblich größer ist, als der am Sensorrohr. Mit dieser stabilen Bauweise ist zugleich verbunden, daß die ferritische Druckrohrverlängerung am Ankerrohr zugleich als Abschirmung gegen äußere Störfelder für die Senserspulen der Wegmeßeinrichtung dient. Die einzelnen Bauelemente lassen sich nach Art eines Baukastensystems wirtschaftlich herstellen und können ohne großen Montageaufwand montiert werden.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Stelleinrichtung möglich. So ergibt sich eine überaus einfache und kostengünstige Bauweise gemäß Anspruch 2, die zudem auch relativ leicht und stabil ist. Besonders vorteilhaft ist, wenn gemäß Anspruch 3 das Sensorrohr aus Keramikmaterial hergestellt wird. Dadurch entfallen im Wegaufnehmer die in Metallrohren ansonsten auftretenden Wirbelströme, wie sie besonders bei den höheren, für schnelle Ventile erforderlichen Trägerfrequenzen auftreten und die Signalausbeute drastisch verringern können. Da bei einem Keramikmaterial die Wirbelströme entfallen, kann, um eine höhere Bandbreite des Meßsignals zu erzielen, die Trägerfrequenz erhöht und die Leistungsaufnahme klein gehalten werden. Ferner ist es besonders günstig, die Stelleinrichtung gemäß Anspruch 4 und 5 auszubilden, so daß eine hinreichend große Verschieblichkeit im Druckrohr gewährleistet ist, um eine saubere Einstellung des Nullpunktes zu erreichen. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den übrigen Ansprüchen, der Beschreibung sowie der Zeichnung.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch eine elektromagnetische Stelleinrichtung in vereinfachter Darstellung und Fig. 2 einen Längsschnitt durch einen Teil des Druckrohrs mit dem Wegaufnehmer nach Fig. 1 in vergrößertem Maßstab.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die Fig. 1 zeigt in vereinfachter Darstellung einen Längsschnitt durch eine Stelleinrichtung 10 in einer sog. aufgelösten Bauweise, bei der ein Druckrohr 11 ein stirnseitiges Zentralgewinde 12 aufweist, mit dem es in einem nicht näher gezeichneten Ventilgehäuse befestigt wird und auf das ein Gehäuse 13 mit Magnetspule 14, Wegmeßsystem 15 und Elektronik 16 aufgeschoben bzw. eingebaut und befestigt wird.

Das Druckrohr 11 ist zur Abdichtung seines Innenraums

druckdicht aufgebaut und besteht aus einem Ankerrohr 17 und einem im Ankerrohr dicht und fest angeordneten Sensorrohr 18 mit demgegenüber kleinerem Durchmesser. Das Ankerrohr 17 weist ein Polstück 19 auf, an dem neben dem Zentralgewinde 12 Schlüsselflächen 21 angeordnet sind und an dem sich ein magnetisch nicht leitendes erstes Rohrteil 22 sowie ein magnetisch leitendes zweites Rohrteil 23 anschließen. Das Ankerrohr 17 weist an seinem offenen, freien Ende 24 ein Außengewinde 25 auf, das als Befestigungsmittel dient. Ferner verläuft im Ankerrohr 17 ein vom Ende 24 ausgehender, achsparalleler Schlitz 26.

Wie die Fig. 1 in Verbindung mit der Fig. 2 in vergrößertem Maßstab darstellt, ist im Inneren des Ankerrohrs 17 als Abschluß für den Magnetteil ein Verschlußstopfen 27 angeordnet, der über eine Befestigungsstelle 28 durch Einrollen dicht und fest mit dem Ankerrohr 17 verbunden ist. Ein Dichtring 29 am Außendurchmesser des Verschlußstopfens 27 sorgt für eine sichere Abdichtung. Der Verschlußstopfen 27 weist eine zentrale Bohrung 31 mit einer Kammer für einen inneren Dichtring 32 auf. Ferner nimmt der Verschlußstopfen 27 in der Bohrung 31 einen Anschlagring 33 auf. In diese zentrale Bohrung 31 des Verschlußstopfens 27 ragt das Sensorrohr 18 mit seinem vorderen Ende 34, so daß das Sensorrohr 18 hier druckdicht gelagert und in axialer Richtung fixiert ist. Der im Ankerrohr 17 eingesetzte und dort druckdicht befestigte Verschlußstopfen 27 stellt somit ein vom Sensorrohr 18 getrenntes, eigenes Bauteil dar.

Das Ankerrohr 17 weist an seinem freien Ende 24 ferner ein Innengewinde 36 auf, in das ein Abschlußstopfen 37 mit seinem Außengewinde 38 eingeschraubt ist. Der Abschlußstopfen 37 weist eine zentrale Schlachbohrung 39 auf, die zum Wegmeßsystem 15 hin offen ist und in der das Sensorrohr 18 mit seinem anderen, hinteren Ende 35 gelagert ist. Der Innenraum im Sensorrohr 18 ist durch einen im Abschlußstopfen 37 angeordneten Dichtring 41 nach außen hin abgedichtet. Der Abschlußstopfen 37 übernimmt zugleich die Funktion der axialen Einstellbarkeit eines Spulenkörpers 42, der über eine Feder 43 angeordnet wird und der die Meßspulen 44 des Wegmeßsystems 15 trägt.

Das Sensorrohr 18 ist auf diese Weise als durchgehendes, hohlzylindrisches, gerades Rohr mit durchgehend gleichbleibendem Querschnitt ausgebildet, das sich vorzüglich zur Herstellung aus Keramik eignet. Das keramische Sensorrohr 18 ist hinsichtlich seiner axialen Abmessungen so ausgelegt, daß es eine hinreichend große Verschieblichkeit zur Einstellung des Nullpunktes im Wegmeßsystem 15 gewährleistet ist.

Vorteilhaft bei dieser Bauweise des keramischen Sensorrohrs 18 ist, daß es zusätzlich zur Belastung durch den Innendruck kaum axiale Belastungen aufnehmen muß und daß es zur sicheren Aufnahme der Trägheitslasten durch den Spulenkörper 42 beidseitig in dem Verschlußstopfen 27 bzw. Abschlußstopfen 37 gelagert ist.

Wie Fig. 1 in Verbindung mit Fig. 2 näher zeigt, ist ein am Spulenträger 42 radial angeordneter Kabelhalter 45 in dem Schlitz 26 axial beweglich geführt und bildet zugleich eine Verdrehsicherung für den Spulenkörper 42. Der Spulenkörper 42 mit seinen drei Meßspulen 44 ist auf diese Weise von der über die Befestigungsstelle 28 hinausragenden, geschlitzten Rohrverlängerung 46 des Ankerrohrs 17 eng umschlossen, wobei diese ferritische Rohrverlängerung 46 zugleich als Abschirmung für die Meßspulen 44 gegen äußere Störfelder dient. Der Schlitz 26 für die Kabeldurchführung und die Drehsicherung kann dabei relativ schmal ausgeführt werden.

Das keramische Sensorrohr 18 nimmt in seinem Innenraum einen Ferritkern 47 des induktiv arbeitenden Wegmeßsystems 15 auf, der mit einem im Ankerrohr 17 gleitend ge-

föhren Anker 48 mechanisch in Wirkverbindung steht. Der Anker 48 ist auf einem Stöbel 49 befestigt, der das Polstück 19 durchdringt und über den zum Beispiel ein Ventilschieber eines Wegeventils betätigbar ist. Das Druckrohr 11 hat auf diese Weise außen einen durchgehend gleichen Außendurchmesser, wobei seine Rohrteile 22, 23 aus einem durchgehend gleich dicken Rohrstück gebildet werden.

Außen auf dem Druckrohr 11 ist ein becherförmiges Metallgehäuse 51 aufgeschoben, das in seinem Innern die Magnetspule 14 aufnimmt. Der zum Zentralgewinde 12 hin offene Ringraum des Metallgehäuses 51 ist durch eine Ringscheibe 52 verschlossen, die aus magnetflußleitendem Material besteht und somit den magnetischen Kraftschluß-Kreislauf schließt. Das aus Rundmaterial hergestellte Metallgehäuse 51 hat ein Bodenteil 53, das etwa in der radialen Ebene des Verschlußstopfens 27 liegt.

Das Bodenteil 53 des becherförmigen Metallgehäuses 51 weist eine kreisringförmige Führungsfläche 54 mit angrenzender Schulter 55 auf, an der ein Sensorgehäuse 56 zentrisch geführt und auf Anschlag gehalten wird. Das Sensorgehäuse 56, das aus Kunststoff besteht, weist zu diesem Zweck einen ringförmigen Hülsenkörper 57 auf, an dem außen ein trogförmiges Boxteil 58 angeformt ist. Das Boxteil 58 ist durch einen Boxdeckel 59 verschlossen und nimmt in seinem Inneren die Elektronik 16 auf. Das trogförmige Boxteil 58 erstreckt sich in Achsrichtung im wesentlichen über die gesamte Länge der Stelleinrichtung 10, ist außen am Metallgehäuse 51 zusätzlich geführt und bildet eine lange, ebene Anbaufläche für die Elektronik 16. Die Elektronik 16 ist über mehrpolige Kabel 61 und Steckverbindungen an die Magnetspule 14 bzw. an das Wegmeßsystem 15 angeschlossen.

Der kreisringförmige Hülsenkörper 57 des Sensorgehäuses 56 erstreckt sich nur über einen Bruchteil der axialen Länge des trogförmigen Boxteils 58. Der Hülsenkörper 57 bildet an seinem vom Metallgehäuse 51 abgewandten Ende eine kreisringförmige Druckfläche 63, an dem sich ein Abschlußdeckel 64 mit seinem ringförmigen Außenrand 68 abstützt. Der Abschlußdeckel 64, der im wesentlichen hutförmig ausgebildet ist, hat auf einem gegenüber dem Außenrand 65 kleineren Durchmesser ein Innengewinde 66, mit dem er auf das Außengewinde 25 am Ankerrohr 17 aufgeschraubt ist. Der Abschlußdeckel 64 begrenzt auf diese Weise einen vom Hülsenkörper mitumschlossenen Innenraum 67, in dem das Wegmeßsystem 15 angeordnet ist und der nach außen durch O-Ringe 68 abgedichtet ist.

Die Wirkungsweise der Stelleinrichtung 10 ist an sich bekannt. Über das Wegmeßsystem 15 wird der Ist-Wert des Ankers 58 stets mit dem in der Elektronik 16 eingespeisten Lagesollwert so lange verglichen, und der Anker 48 über die Magnetspule 14 entsprechend ausgelenkt, bis die beiden Werte übereinstimmen.

Durch die Ausbildung des Sensorrohrs 18 als Keramikrohr arbeitet das Wegmeßsystem 15 mit erheblichen Vorteilen. Es entfallen nämlich die in sonst üblichen Metallrohren auftretenden Wirbelströme, welche namentlich bei den höheren, für schnelle Ventile erforderlichen Trägerfrequenzen auftreten und die Signalausbeute drastisch verringern. Durch das Vermeiden von Wirbelströmen kann, um eine höhere Bandbreite des Meßsignals zu erzielen, die Trägerfrequenz erhöht und die Leistungsaufnahme des Wegmeßsystems 15 klein gehalten werden. Das Keramikrohr 18 läßt sich einfach und kostengünstig herstellen und kann den im Betrieb auftretenden Belastungen standhalten.

Bei vorliegender Stelleinrichtung 10 ergibt sich eine äußerst einfache Montage. Das Druckrohr 11 mit dem bereits integrierten Wegmeßsystem läßt sich mit Hilfe des Zentralgewindes 12 in ein nicht näher dargestelltes Ventilgehäuse

einschrauben. Die im Druckrohr 11 vormontierten Meßspulen 44 bilden eine leicht handhabbare Einheit, die sich vor der Montage prüfen läßt. Die Magnetspule 14 mit dem Metallgehäuse 51 und der Ringscheibe 52 und mit dem kompletten Sensorgehäuse 56 werden vormontiert und dann die gesamte Einheit auf das Druckrohr 11 aufgeschoben. Anschließend lassen sich durch Aufschrauben des Abschlußdeckels 64 die Bauelemente befestigen, wobei das Metallgehäuse 51 gegen ein nicht gezeichnetes Ventillagehäuse gespannt wird. Da hierbei der Abschlußdeckel 64 unmittelbar am relativ dickwandigen Ankerrohr 17 angreift, läßt sich eine günstigere Kräfteinleitung am Druckrohr 11 und somit eine größere Stabilität der Stelleinrichtung 10 erreichen. Die hierbei ohnedies erforderliche Rohrverlängerung 46 kann nun zugleich als Abschirmung gegen äußere Störfelder für die Meßspulen 44 dienen und noch zusätzlich die Funktion einer Verdrehsicherung für den Spulenkörper 42 übernehmen.

Selbstverständlich sind an der gezeigten Ausführungsform Änderungen möglich, ohne vom Gedanken der Erfindung abzuweichen. Obwohl sich die Stelleinrichtung 10 besonders als einfach wirkender Proportionalmagnet eignet, bei dem der Hub des Ankers 48 mit Hilfe des Wegmeßsystems 15 geregelt wird, kann die Stelleinrichtung 10 auch als Schaltmagnet verwendet werden, wobei das Wegmeßsystem 15 lediglich zur Stellungsanzeige verwendet wird. Ferner lassen sich die Vorteile der Stelleinrichtung 10 auch erreichen, wenn anstelle einer einfach wirkenden Bauart eine doppelwirkende Bauart, nämlich ein Doppelhubmagnet, verwendet wird. Obwohl die gezeigte Bauart des Keramikrohrs 18 besonders vorteilhaft ist, kann unter Umständen auch ein Metallrohr verwendet werden, das aus einem magnetisch nicht leitenden Stahl oder einem anderen geeigneten Material besteht. Auch läßt sich das Druckrohr ohne Zentralgewinde ausführen, wobei das Gehäuse der Stelleinrichtung in geeigneter Weise verschraubt wird. Obwohl die Kreisringform bei dem Keramikrohr besonders vorteilhaft ist, kann dessen Querschnittsform bei Bedarf auch davon abweichend ausgeführt werden.

Patentsprüche

1. Elektromagnetische Stelleinrichtung für ein hydraulisches Steuerventil, mit einem Gehäuse, das in einem Druckrohr einen Anker eines Elektromagneten aufweist und mit einem den Hub des Ankers erfassenden Wegmeßsystem, wobei das Druckrohr ein Ankerrohr mit größerem Durchmesser und ein Sensorrohr mit kleinerem Durchmesser aufweist, das über einen Verschlußstopfen druckfest mit dem Ankerrohr verbunden ist und wovon das Ankerrohr den Anker aufnimmt und außen eine Magnetspule trägt, während das Sensorrohr einen Ferritkern aufnimmt und außen zugeordnete Meßspulen trägt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ankerrohr (17) über den Verschlußstopfen (27) hinaus verlängert ist und im Bereich des Wegmeßsystems (15) das Sensorrohr (18) mit den Meßspulen (44) im wesentlichen umschließt, daß der im Ankerrohr (17) druckdicht befestigte Verschlußstopfen (27) ein vom Sensorrohr (18) getrenntes Bauteil ist, daß am Ankerrohr (17) an seinem freien Ende (24) ein Abschlußstopfen (37) befestigt ist und daß das Sensorrohr (18) ein durchgehendes, hohes, beidseitig offenes Rohr ist, das mit seinen beiden Enden (34, 35) einerseits im Verschlußstopfen (27) und andererseits im Abschlußstopfen (37) jeweils gelagert und abgedichtet ist.
2. Elektromagnetische Stelleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Sensorrohr

- (18) als hohlzylindrisches, gerades Rohr mit gleichbleibendem Querschnitt ausgebildet ist.
3. Elektromagnetische Stelleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Sensorrohr (18) aus Keramikmaterial besteht.
4. Elektromagnetische Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die axiale Lage des Sensorrohrs (18) vom Verschlußstopfen (27) und vom Abschlußstopfen (37) begrenzt wird.
5. Elektromagnetische Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abschlußstopfen (37) ein Ende (24) des Ankerrohrs (17) in axial verstellbarer Weise befestigt ist, insbesondere mittels einer Schraubverbindung (36, 38).
6. Elektromagnetische Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abschlußstopfen (37) eine den Meßspulen (44) zugewandte Sacklochbohrung (39) aufweist, die das Sensorrohr (18) an seinem einen hinteren Ende (35) lagert.
7. Elektromagnetische Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Verschlußstopfen (27) und im Abschlußstopfen (37) am Außenumfang des Sensorrohrs (18) anliegende Dichtringe (32, 41) angeordnet sind, welche das Druckrohr (11) nach außen abdichten.
8. Elektromagnetische Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Verschlußstopfen (27) an seinem Außenumfang mit dem Ankerrohr (17) dicht und fest verbunden ist, insbesondere durch einen Dichttring (29) und eine Einrollstelle (28) und einen das Sensorrohr (18) axial fixierenden Anschlagring (33) aufweist.
9. Elektromagnetische Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ankerrohr (17) vom Bereich des Ankers (48) bis zu seinem freien, den Abschlußstopfen (37) tragenden Ende (24) als ein im wesentlichen durchgehendes Rohrteil (23) ausgeführt ist, das im Bereich des Sensorrohrs (18) einen Längsschlitz (26) aufweist.
10. Elektromagnetische Stelleinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Druckrohr (11) an seinem freien Ende (24) ein Außengewinde (25) und an seinem entgegengesetzten Ende ein Zentralgewinde (12) zur Befestigung an einem Steuerventil aufweist und daß auf das Druckrohr (11) aufschiebbar Bauelemente (51, 14, 57) über eine auf das Außengewinde (25) aufschraubbare Abschlußdeckel (64) befestigbar sind.
11. Elektromagnetische Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Spulenträger (42) mit den Meßspulen (44) des Wegmeßsystems (15) auf dem Sensorrohr (18) verdrehsichernd geführt und axial verstellbar gehalten ist.
12. Elektromagnetische Stelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Sensorrohr aus nicht magnetischem Material, insbesondere Stahl, besteht.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

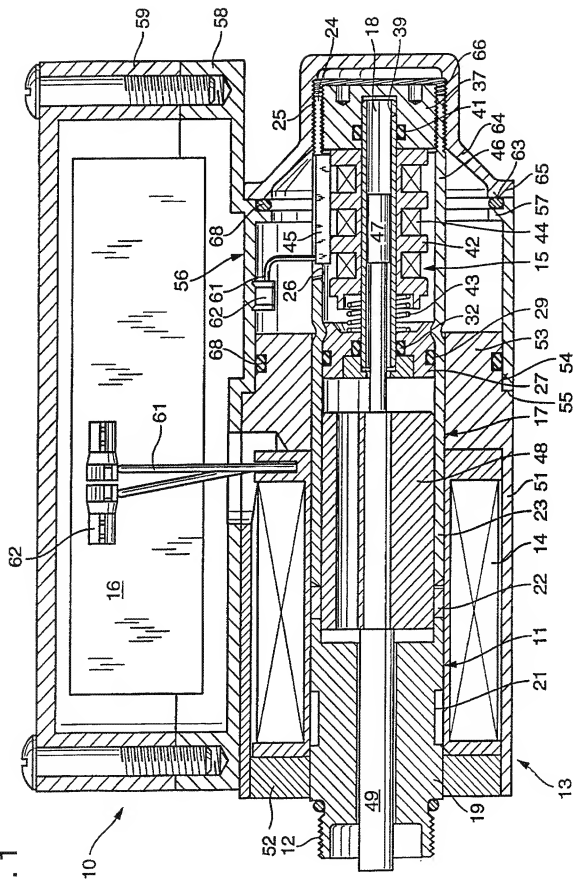


Fig. 2

